

Metode *Earned Value* untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya

Muhammad Izeul Maromi dan Retno Indryani

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

e-mail: retno_i@ce.its.ac.id

Abstrak— Proyek pembangunan Condotel De Vasa Surabaya dijadwalkan harus selesai dalam kurun waktu 83 minggu dengan nilai kontrak Rp. 147.273.156.193,-. Dengan adanya batasan waktu dan biaya diperlukan pengendalian yang baik dan matang. Akan tetapi sebelum dilakukan pengendalian perlu diketahui terlebih dahulu kinerja proyek yang telah berlangsung. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu, estimasi biaya dan waktu pada akhir penyelesaian proyek serta faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan atau kemajuan proyek. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Earned Value* yang didalamnya memadukan unsur biaya dan waktu serta prestasi fisik pekerjaan. Data yang didapat dari proyek antara lain *Time Schedule* proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB), laporan mingguan proyek dan biaya aktual, kemudian dilakukan analisa biaya, jadwal, varians dan indeks performansi dengan memaparkan masalah-masalah yang muncul pada saat penelitian. Dari hasil analisa diketahui bahwa biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari biaya yang dianggarkan ditunjukkan dengan nilai $CPI = 1,424$ dan waktu pelaksanaan lebih lambat dari jadwal rencana ditunjukkan dengan nilai $SPI = 0,838$. Hasil perhitungan perkiraan biaya akhir proyek sebesar Rp. 103.417.974.488 dengan perkiraan waktu penyelesaian 99 minggu, menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan 16 minggu dari 83 minggu yang direncanakan. Keterlambatan ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti keterlambatan pemancangan awal proyek oleh pihak ketiga, kerusakan alat, perubahan gambar oleh konsultan perencanaan dan perubahan desain oleh owner.

Kata kunci : *earned value*, kinerja biaya, waktu.

I. PENDAHULUAN

Akhir - akhir ini pembangunan infrastruktur dan proyek konstruksi di kota Surabaya semakin meningkat dikarenakan selain sebagai ibu kota provinsi kota Surabaya juga menjadi pusat bisnis di Provinsi Jawa Timur. Salah satu infrastruktur yang dibangun saat ini adalah Condotel De Vasa Surabaya sebagai tempat penginapan yang memiliki fasilitas rumah, hiburan serta layanan yang mewah dengan fasilitas lengkap layaknya hotel berbintang lima. Proyek pembangunan Condotel De Vasa Surabaya dijadwalkan harus selesai dalam kurun waktu 83 minggu dengan nilai kontrak. Rp. 147.273.156.193. Dengan adanya batasan waktu dan biaya diperlukan pengendalian yang baik dan matang.

Untuk proyek-proyek yang besar ketergantungan antara pekerjaan satu dengan lain sangat kompleks sehingga pengendalian menjadi rumit. Dalam pelaksanaan suatu proyek, sangat jarang ditemui proyek yang berjalan tepat sesuai dengan rencana. Umumnya mengalami keterlambatan

baik waktu, biaya maupun kemajuan pekerjaan. Untuk itu diperlukan suatu metode pengendalian agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja proyek berdasarkan biaya dan waktu, prakiraan biaya dan waktu akhir proyek serta faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan atau kemajuan proyek.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kinerja Proyek

Standar kinerja diperlukan untuk melakukan tindakan pengendalian terhadap penggunaan sumber daya yang ada dalam suatu proyek [1]. Hal ini agar sumber daya dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien dalam penyelenggara proyek. Pelaporan mengenai kinerja suatu proyek harus memenuhi 5 komponen [2] :

1. Prakiraan, yang akan memberikan suatu standar untuk membandingkan hasil sebenarnya dengan hasil ramalan.
2. Hal yang sebenarnya terjadi.
3. Ramalan, yang didasarkan untuk melihat apa yang akan terjadi di masa yang akan datang.
4. Varians, menyatakan sampai sejauh mana hasil yang diramalkan berbeda dari apa yang diprakirakan.
5. Pemikiran, untuk menerangkan mengenai keadaan proyek.

B. Metode *Earned Value*

Metode *Earned Value* adalah metode yang menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan. Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan maka berarti konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan. Dengan metode ini, dapat diketahui kinerja proyek yang telah berlangsung, dengan demikian dapat dilakukan dengan langkah-langkah perbaikan bila terjadi penyimpangan dari rencana awal proyek [3]-[4].

C. Analisa Indikator-Indikator Earned Value

Ada tiga indikator-indikator dasar yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan konsep *earned value* [5]. Ketiga indikator tersebut adalah:

1. Planned Value (PV)

Merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu tertentu. Disebut juga dengan BCWS (*Budget Cost of Work Scheduled*). PV dapat dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu.

2. Earned Value (EV)

Merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. Disebut juga BCWP (*Budget Cost of Work Performed*). EV ini dapat dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan.

3. Actual Cost (AC)

Merupakan representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. Atau disebut juga dengan ACWP (*Actual Cost of Work Performed*). AC dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu.

D. Analisa Varians

Analisa varians digunakan untuk mengetahui sampai sejauh mana hasil yang diramalkan dari apa yang diperkirakan. Analisa varians terdiri dari :

1. Schedule Variance (SV)

Adalah hasil pengurangan dari *Earned value*(EV) dengan *Planned Value*(PV). Hasil dari *Schedule Variance* ini menunjukkan tentang pelaksanaan pekerjaan proyek. Harga SV sama dengan nol ($SV = 0$) ketika proyek sudah selesai karena semua *Planned Value* telah dihasilkan.

$$SV = EV - PV$$

2. Cost Variance (CV)

Adalah hasil pengurangan antara *Earned Value*(EV) dengan *Actual Cost*(AC). Nilai *Cost Variance* pada akhir proyek akan berbeda antara BAC (*Budgeted At Cost*) dan AC(*Actual Cost*) yang dikeluarkan atau dipergunakan.

$$CV = EV - AC$$

E. Analisa Indeks Performansi

Indeks performansi digunakan untuk mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya. Analisa Indeks performansi terdiri dari :

1. Schedule Performance Index (SPI)

Adalah Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan

berdasar rencana pekerjaan (PV). Rumus untuk Schedule Performance Index adalah :

$$SPI = EV / PV$$

Dimana,

SPI = 1 : proyek tepat waktu

SPI > 1 : proyek lebih cepat

SPI < 1 : proyek terlambat

2. Cost Performance Index (CPI)

Adalah Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (AC). Rumus untuk CPI adalah :

$$CPI = EV / AC$$

Dimana,

CPI = 1 : biaya sesuai rencana

CPI > 1 : biaya lebih kecil/hemat

CPI < 1 : biaya lebih besar/boros

F. Prakiraan Waktu Dan Biaya Penyelesaian Akhir Proyek

Perkiraan dihitung berdasarkan kecenderungan kinerja proyek pada saat peninjauan dan mengasumsikan bahwa kecenderungan tersebut tidak mengalami perubahan kinerja proyek sampai akhir proyek atau kinerja proyek berjalan konstan [5]. Perkiraan ini berguna untuk memberikan suatu gambaran ke depan kepada pihak kontraktor, sehingga dapat melakukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan.

1. Estimate to Complete (ETC)

ETC merupakan prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap (konstan) sampai akhir proyek.

ETC untuk progress fisik > 50 %

$$ETC = (BAC - EV) / CPI$$

Dimana, BAC (*Budget at Completion*) adalah biaya total proyek yang telah dianggarkan.

2. Estimate at Completion (EAC)

EAC Merupakan prakiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari biaya aktual (AC) ditambahkan dengan ETC.

$$EAC = AC + ETC$$

3. Time Estimated (TE)

TE Merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek.

$$TE = ATE + ((OD - (ATE \times SPI)) / SPI)$$

Dimana,

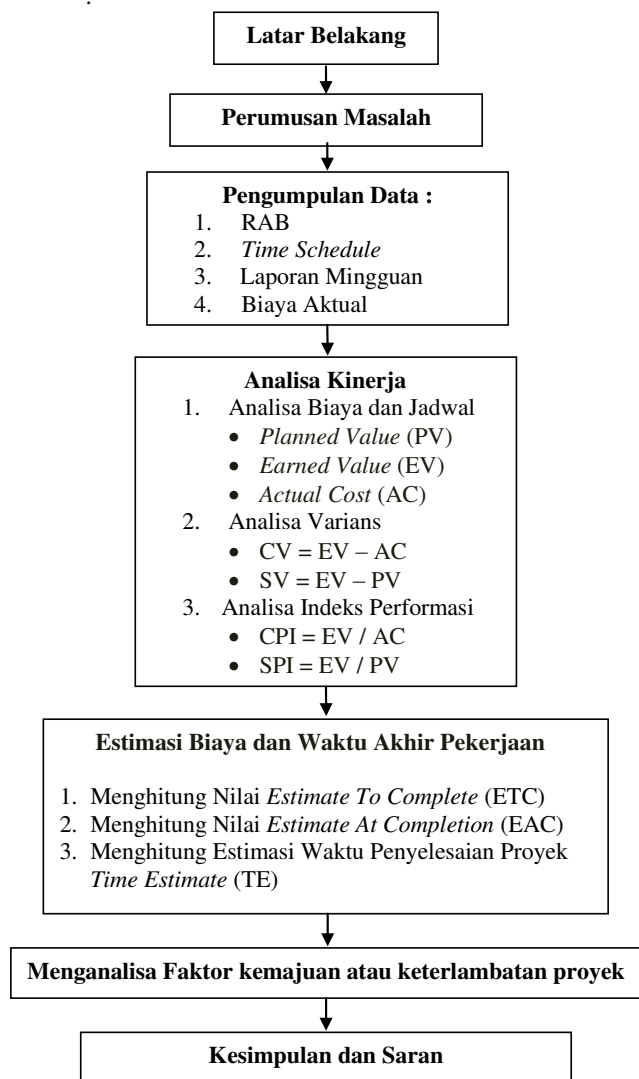
TE (*Time Estimated*) : Perkiraan Waktu Penyelesaian

ATE (*Actual Time Expended*) : Waktu yang telah ditempuh

OD (*Original Duration*) : Waktu yang direncanakan

III. METODOLOGI

Langkah - langkah dalam penelitian ini ditampilkan dalam bagan alir penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian.

IV. DATA DAN ANALISA

A. Data Umum Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya
Lokasi Proyek	: Jl. HR. Muhammad Surabaya
Pemilik Proyek	: PT. Tanrise Indonesia
Kontraktor	: PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk
Nilai Kontrak	: Rp. 147.273.156.193 (NK- PPN)
Waktu Pelaksanaan	: 15 Juli 2013 s/d 10 Februari 2015 (83 minggu)
Luas Bangunan	: 49.199 m ²
Jumlah Lantai	: 32 Lantai

B. Jadwal Proyek

Jadwal proyek / *time schedule* Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya dilaksanakan pada 15 Juli 2013 sampai dengan 10 februari 2015. Untuk penelitian ini peninjauan dilakukan selama 2 periode peninjauan.

Peninjauan periode pertama dilaksanakan pada bulan September 2014 (Minggu ke-60 sampai minggu ke-63), sedangkan periode peninjauan kedua dilaksanakan pada bulan Oktober 2014 (Minggu ke-64 sampai minggu ke-67).

C. Perhitungan Planned Value (PV)

PV dapat dihitung dengan mengalikan prosentase kumulatif progress rencana tiap minggunya dengan nilai BAC.

Prosentase kumulatif progres rencana kerja didapat dari grafik kurva S yang didalamnya terdapat uraian pekerjaan, prosentase bobot pekerjaan dan prosentase progress rencana.

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) . Perhitungan *Planned Value* (PV) minggu ke-67 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 PV &= \text{kumulatif bobot rencana} \times \text{BAC} \\
 &= 85,719 \% \times \text{Rp. } 147.273.156.193 \\
 &= \text{Rp. } 126.241.076.757
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas. Tabel 1 berikut memperlihatkan hasil perhitungan *Planned Value* (PV) pada minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 1. Nilai *Planned Value* (PV) Minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Minggu ke -	% Kumulatif Progress Rencana	Nilai PV
60	71,832 %	Rp. 105.789.253.557
61	73,897 %	Rp. 108.830.444.231
62	75,940 %	Rp. 111.839.234.813
63	77,872 %	Rp. 114.684.552.191
64	79,858 %	Rp. 117.609.397.073
65	81,749 %	Rp. 120.394.332.456
66	83,518 %	Rp. 122.999.594.589
67	85,719 %	Rp. 126.241.076.757

Dari tabel 1 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Planned Value* (PV) pada setiap minggunya artinya rencana pengeluaran biaya tiap minggu proyek mengalami kenaikan.

D. Perhitungan Earned Value (EV)

Earned Value (EV) dapat dihitung dengan cara mengalikan prosentase kumulatif progres realisasi dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (BAC).

Prosentase kumulatif progres realisasi merupakan kumulatif prestasi proyek yang telah dicapai dalam satu minggu. Prosentase kumulatif progres realisasi didapat dari laporan progres setiap minggunya.

Nilai *Budget At Completion* (BAC) adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai *Budget At Completion* (BAC) didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Perhitungan EV minggu ke-67 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} EV &= \text{kumulatif bobot realisasi} \times BAC \\ &= 71.838 \% \times \text{Rp. } 147.273.156.193 \\ &= \text{Rp. } 105.798.089.946 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas. Tabel 2 memperlihatkan hasil perhitungan *Earned Value* (EV) pada minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 2. Nilai *Earned Value* (EV) Minggu ke 60 - 67

Minggu ke	% Kumulatif Progress Realisasi	Nilai EV
60	61,840 %	Rp. 91.074.449.738
61	63,848 %	Rp. 94.030.472.813
62	65,897 %	Rp. 97.048.078.091
63	67,630 %	Rp. 99.600.914.409
64	68,917 %	Rp. 101.496.241.054
65	69,447 %	Rp. 102.276.788.781
66	70,387 %	Rp. 103.661.156.450
67	71,838 %	Rp. 105.798.089.946

Dari tabel 2 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Earned Value* (EV) pada setiap minggunya artinya rencana pengeluaran biaya tiap minggu proyek mengalami kenaikan.

E. Perhitungan *Actual Cost* (AC)

Actual Cost (AC) adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan selama periode tertentu. *Actual Cost* (AC) terdiri dari :

1. Biaya langsung (*Direct Cost*)

a. Biaya Material

Biaya material diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan material dengan volume.

b. Biaya Upah

Biaya upah diperoleh dengan cara mengalikan harga satuan upah dengan volume pekerjaan yang dikerjakan.

c. Biaya Alat

Biaya alat diperoleh dari bagian peralatan dengan cara menjumlahkan biaya alat-alat yang dibeli dan biaya sewa alat.

Biaya langsung diperoleh dengan cara menjumlahkan biaya material, upah dan alat sampai dengan minggu peninjauan.

Tabel 3 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya langsung pada minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 3. Rekapitulasi Biaya Langsung Minggu ke-60 sampai dengan Minggu ke-67

Minggu ke	Biaya Langsung
60	Rp. 58.952.852.239
61	Rp. 60.274.670.699
62	Rp. 60.836.271.599
63	Rp. 62.037.631.329
64	Rp. 62.583.752.329
65	Rp. 63.273.559.994
66	Rp. 63.580.942.494
67	Rp. 64.934.014.212

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Data biaya tidak langsung diperoleh dari bagian keuangan proyek. Tabel 4 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan biaya tidak langsung sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 4. Rekapitulasi Biaya Tidak Langsung Minggu ke 60 - 67.

Minggu ke	Biaya Tidak Langsung
60	Rp. 8.656.783.676
61	Rp. 8.737.192.726
62	Rp. 8.820.263.776
63	Rp. 8.967.109.576
64	Rp. 9.052.118.726
65	Rp. 9.133.323.176
66	Rp. 9.217.810.726
67	Rp. 9.359.390.301

Perhitungan *Actual Cost* (AC) diperoleh dengan menjumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung sampai dengan minggu peninjauan. Tabel 5 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Actual Cost* (AC) minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 5. Rekapitulasi *Actual Cost* (AC) Minggu ke 60 - 67.

Minggu ke	<i>Actual Cost</i> (AC)
60	Rp. 67.609.635.915
61	Rp. 69.011.863.425
62	Rp. 69.656.535.375
63	Rp. 71.004.740.905
64	Rp. 71.635.871.055
65	Rp. 72.406.883.170
66	Rp. 72.798.753.220
67	Rp. 74.293.404.513

Dari tabel 5 dapat dilihat adanya kenaikan nilai *Actual Cost* (AC) pada setiap minggunya artinya pengeluaran biaya tiap minggu proyek mengalami kenaikan.

F. Perhitungan *Cost Variance* (CV)

Perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-67 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp. } 105.798.089.946 - \text{Rp. } 74.293.404.513 \\ &= \text{Rp. } 31.504.685.433 \end{aligned}$$

Nilai positif *Cost Variance* (CV) menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari anggaran rencana. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas. Tabel 6 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Cost Variance* (CV) minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan *Cost Variance* (CV) Minggu ke-60 sampai dengan Minggu ke-67

Minggu ke	<i>Cost Variance</i> (CV)
60	Rp. 23.464.083.875
61	Rp. 25.019.101.342
62	Rp. 27.392.056.362
63	Rp. 28.596.094.629
64	Rp. 29.860.369.999
65	Rp. 29.869.905.612
66	Rp. 30.862.403.230
67	Rp. 31.504.685.433

G. Perhitungan *Schedule Variance* (SV)

Perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-67 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} SV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp. } 105.798.089.946 - \text{Rp. } 126.241.076.757 \\ &= - \text{Rp. } 20.442.986.811 \end{aligned}$$

Nilai negatif menunjukkan waktu pelaksanaan proyek lebih lambat dari perencanaan awal. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas. Tabel 7 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan *Schedule Variance* (SV) minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67

Minggu ke	<i>Schedule Variance</i> (SV)
60	- Rp. 14.715.533.767
61	- Rp. 14.799.479.466
62	- Rp. 14.790.643.076
63	- Rp. 15.083.716.657
64	- Rp. 16.113.156.019
65	- Rp. 18.117.543.675
66	- Rp. 19.338.438.140
67	- Rp. 20.442.986.811

H. Perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI)

Perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI) minggu ke-63 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} SPI &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp. } 105.798.089.946 / \text{Rp. } 126.241.076.757 \\ &= 0,838 \end{aligned}$$

Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas.

I. Perhitungan *Cost Performance Index* (CPI)

Contoh perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) minggu ke-67 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CPI &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp. } 105.798.089.946 / \text{Rp. } 74.293.404.513 \\ &= \text{Rp. } 1,424 \end{aligned}$$

Nilai CPI lebih besar dari 1 menunjukkan pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Untuk perhitungan minggu selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas. Tabel 8 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) pada minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 8 Nilai CPI dan SPI Minggu ke 60 – 67

Minggu ke	Nilai CPI	Nilai SPI
60	1,347	0,861
61	1,363	0,864
62	1,393	0,868
63	1,403	0,868
64	1,418	0,863
65	1,415	0,850
66	1,428	0,843
67	1,424	0,838

J. Estimasi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek (Minggu ke-60 sampai minggu ke-67)

Ada 3 Varian yang akan dianalisa untuk mengestimasi biaya akhir proyek yaitu *Estimate To Complete* (ETC), *Estimate At Completion* (EAC) dan *Time Estimate* (TE).

J1. *Estimate To Complete* (ETC)

Merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perhitungan *Estimate To Complete* (ETC) minggu ke-67 dengan Nilai Progres > 50 % sebagai berikut :

$$\begin{aligned} ETC &= (\text{BAC} - \text{EV}) / \text{CPI} \\ &= (\text{Rp. } 147.273.156.193 - 105.798.089.946) / 1,424 \\ &= \text{Rp. } 29.124.569.975 \end{aligned}$$

J2. *Estimate at Complete* (EAC)

Merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek. Perhitungan *Estimate At Complete* (EAC) minggu ke-67 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} EAC &= ETC + AC \\ &= \text{Rp. } 29.124.569.975 + \text{Rp. } 74.293.404.513 \\ &= \text{Rp. } 103.417.974.488 \end{aligned}$$

J3. *Time Estimate* (TE)

Merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Contoh perhitungan *Time Estimate* (TE) minggu ke-67 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} TE &= \text{ATE} + ((\text{OD} - (\text{ATE} \times \text{SPI})) / \text{SPI}) \\ &= 83 + ((67 - (83 \times 0,838)) / 0,838) \\ &= 99 \text{ Minggu} \end{aligned}$$

Tabel 9 memperlihatkan rekapitulasi hasil perhitungan *Estimate To Complete* (ETC), *Estimate At Completion* (EAC) dan *Time Estimate* (TE) pada minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67.

Tabel 9. Nilai *Estimate To Complete* (ETC), *Estimate At Completion* (EAC) dan *Time Estimate* (TE) pada minggu ke-60 sampai dengan minggu ke-67

Minggu ke	ETC	EAC	TE
60	Rp. 41.674.419.166	Rp. 109.209.693.830	96
61	Rp. 38.991.671.951	Rp. 107.854.812.875	96
62	Rp. 35.933.183.616	Rp. 105.366.635.241	96
63	Rp. 33.985.264.869	Rp. 104.990.005.773	96
64	Rp. 32.276.191.431	Rp. 103.838.726.736	96
65	Rp. 31.790.664.062	Rp. 104.050.875.732	98
66	Rp. 30.535.104.556	Rp. 103.113.850.526	98
67	Rp. 29.124.569.975	Rp. 103.417.974.488	99

Dari tabel 9 dapat dilihat bahwa estimasi waktu penyelesaian proyek (TE) adalah 99 minggu. Waktu ini lebih lama 16 minggu dari waktu rencana total penyelesaian proyek 83 minggu dengan estimasi biaya akhir proyek (EAC) Rp. 103.417.974.488.

K. Analisa Faktor Kemajuan atau Keterlambatan Proyek (Minggu ke-60 sampai minggu ke-67)

Dari hasil perhitungan kinerja proyek menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

1. Keterlambatan pekerjaan pemancangan awal proyek yang dilakukan oleh pihak ketiga atas rekomendasi owner, sehingga pada awal proyek kontraktor mengalami imbas keterlambatan untuk pekerjaan awal.
2. Adanya perubahan gambar struktur plat lantai oleh pihak konsultan perencana yang semula 12 cm menjadi 15 cm, sehingga perlu pekerjaan tambah untuk menyesuaikan perubahan tersebut.
3. Terjadi keterlambatan proses *jacking* tower crane dikarenakan pompa hidrolik mengalami kerusakan, sehingga proses mobilisasi material menjadi terhambat.
4. Terjadi kerusakan pada *portable pump*, sehingga menghambat proses pengecoran.
5. Adanya perubahan spesifikasi jendela kamar, sehingga material kaca 10 mm harus dibongkar dan diganti dengan laminated 5+5 mm.
6. Adanya perubahan desain kamar standar oleh owner, sehingga terjadi pekerjaan tambah di lapangan. Pasangan bata ringan yang sudah terpasang harus dibongkar sesuai dengan perubahan gambar desain baru.

V. KESIMPULAN

Dari hasil analisis, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Indeks kinerja jadwal proyek (SPI) pada peninjauan minggu ke-67 sebesar 0,838 menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan. Indeks kinerja biaya proyek (CPI) sebesar 1,424 menunjukkan biaya realisasi proyek lebih kecil dari yang dianggarkan.
2. Apabila kondisi seperti pada kesimpulan no.1 berlanjut sampai proyek selesai, maka estimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek adalah 99 minggu dengan biaya Rp. 103.417.974.488. Hasil

tersebut menunjukkan proyek terlambat 16 minggu dari 83 minggu yang direncanakan.

3. Faktor-faktor penyebab keterlambatan adalah keterlambatan pemancangan awal proyek oleh pihak ketiga, kerusakan alat, perubahan gambar oleh konsultan perencana dan perubahan desain oleh owner.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cleland, D. L , 1995 . *Project Management Strategic Design and Implementation*, Singapore : Mc. Graw-Hill, Inc.
- [2] Barrie , D.S , 1995. *Manajemen Konstruksi Profesional*, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- [3] Soeharto, Iman , 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- [4] PMBOK guide (*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*), 2004, Third Edition.
- [5] Asiyanto, 2005. *Manajemen Produksi Untuk Jasa Konstruksi*, Jakarta : Penerbit Pradnya Paramita, Cetakan Pertama.